



Methane to Markets

Evaluación y Planificación de Proyectos de Biogás de Relleno Sanitario

**Tom Frankiewicz
U.S. Environmental Protection Agency
Landfill Methane Outreach Program**

2 de Junio de 2010



Esquema

- Evaluando la Generación y Captura del Gas
- Análisis Financiero
 - Fuentes de Ingresos
 - Costos de Proyectos
- Retos en el Desarrollo de Proyectos
- Recomendaciones

Estimación del Potencial de Biogás

- Recolección de datos precisos
- Observación y análisis de las operaciones de los vertederos
- Uso de un modelo de biogás de relleno sanitario
 - Selección de un modelo adecuado y de sus entradas basada en las características del vertedero
 - Analizar detenidamente los resultados del modelo por medio de la comparación con los resultados de otros rellenos (si es posible)
- Desarrollo de estimaciones de generación y de recuperación por varios años.
 - Que sea conservador pero realista?
 - Tenga precaución con sobre-estimar

Evaluación del Vertedero – Recolección de Información Precisa

- Condiciones Actuales y Pasadas del Vertedero
 - Total de residuos en el sitio
 - Previsiones anuales de residuos a ser dispuestos
 - Composición de los residuos
 - Desvío de residuos orgánicos y/o materiales reciclables
- Diseño del Vertedero
 - Diseño de la base del vertedero
 - Diseño de las cubiertas
 - Capacidad diseñada
- Precipitación

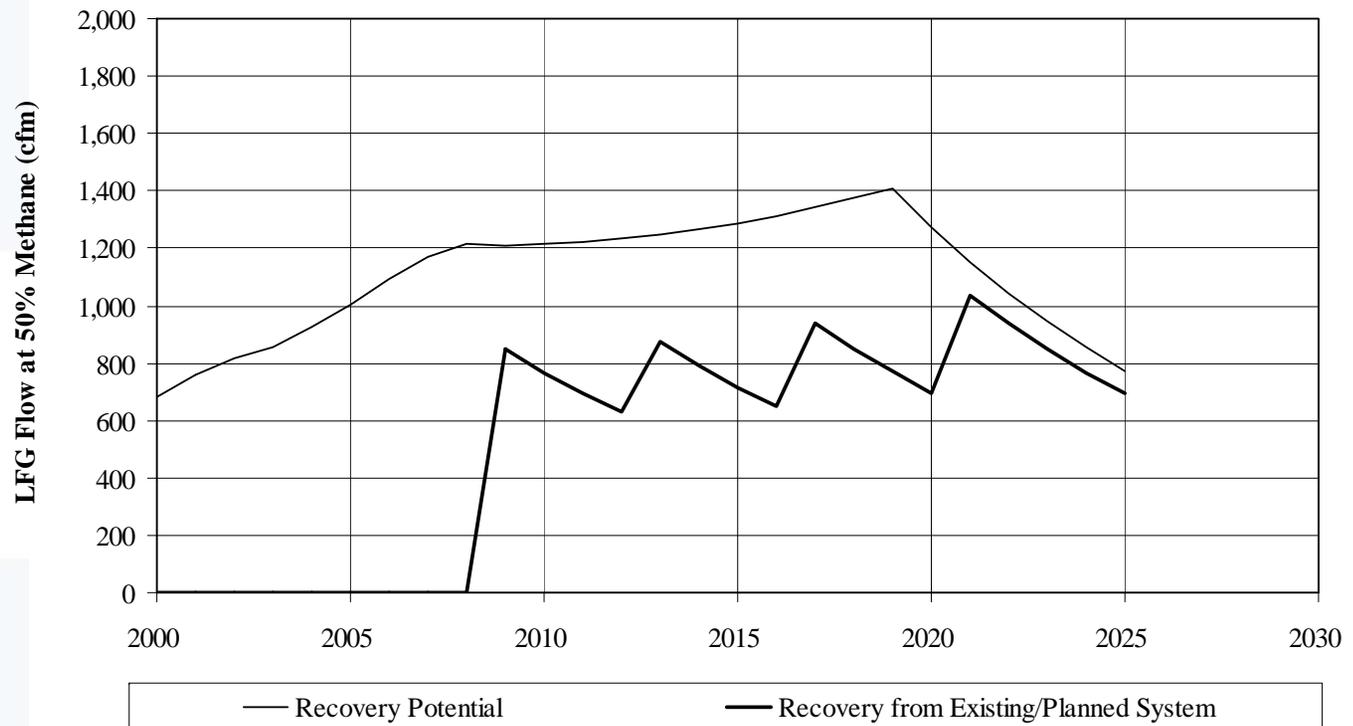
Evaluación del Vertedero – Operaciones en el Vertedero

- Control del lixiviado
- Compactación
- Cubierta diaria
- Tamaño del frente de trabajo
- Inclinación de las pendientes
- Condiciones de la cubierta final
- Incendios
- Presencia de recicladores (cirujas)



Ejemplo de Proyección de Recuperación de Biogás

Figure 1. LFG Recovery Projection





Captura y Quema

- Se requiere para proyectos de reducción de emisiones y/o para proyectos de utilización
- Si no es requerido capturar, considere la economía del diseño del sistema de captura
 - Ubicación de los pozos en áreas mas profundas
 - No instalar pozos en áreas poco profundas (llanas) o muy antiguas
 - Maximizar la recuperación de biogas por pozo



Utilización

- Evaluación de las opciones de proyecto
- Las opciones pueden ser limitadas por la localización del vertedero
- ¿Necesita el biogas algún tratamiento?
 - Agua
 - Siloxanos
 - Reducir los compuestos de azufre
 - Compresión para uso final de alta presión
- Considerar un enfoque de hacer un proyecto por fases
 - Fase 1. Captura y quema para la reducción de emisiones
 - Fase 2. Utilización después de establecer la captura de biogas

Ingresos – Reducción de Emisiones

- Calcular reducción de emisiones anuales
- $ER = (MD_p - MD_b) * GWP - (EL * CEF)$
 - ER = Reducción de Emisiones
 - MD_p = Metano destruido por el proyecto
 - MD_b = Metano que se habría sido destruido en ausencia del proyecto
 - GWP = Potencial de Calentamiento Global del Metano
 - EL = Electricidad utilizada por el proyecto
 - CEF = Emisiones de CO₂ por Kwh. de electricidad

Ingresos – Ventas de Energía

- Calcular la recuperación anual de biogás y el valor asociado de energía basado en el tipo de proyecto
 - mmBTU (térmico)
 - MWh (eléctrico)
- Evaluar el precio por unidad esperado (\$/MWh o \$/mmBTU)
- Estime los ingresos anuales por la ventas de energía



Ingresos - Incentivos

- ¿Existen préstamos a bajo interés para proyectos energéticos o ambientales?
- ¿Existen créditos tributarios para la energía renovable?
- ¿Hay tarifa eléctrica diferencial o una tarifa de energía renovable?
- Incentivos económicos de desarrollo si se realiza un proyecto de utilización
 - Crea empleos
 - Apoya a la industria local ofreciendo una fuente de energía de bajo costo
- Subvenciones (Ayudas financieras)

Costos del Proyecto - Infraestructura

- Sistema de Captura de biogás
 - Tener en cuenta expansiones futuras si el vertedero sigue en funcionamiento
- Soplador/antorcha
- Equipo de utilización
 - Motor, turbina
 - Gasoducto
 - Tratamiento
- Equipo de monitoreo

Costos del Proyecto - Operacionales

- **Mantenimiento Programado**
 - Análisis del biogás en cada pozo
 - Equilibrar el sistema de captura
 - Remover el lixiviado?
 - Lubricación y mantenimiento del soplador/antorcha
 - Mantenimiento del sistema de utilización
 - Mantenimiento del sistema de monitoreo

- **Mantenimiento No Programada**
 - Fallas de los componentes
 - Impactos de la naturaleza
 - Conflicto con las operaciones del relleno sanitario (por ejemplo, un camión atropella un cabezal)

Costos del Proyecto - Administrativos

- Permisos y zonificación local
- Asuntos políticos
- Asuntos legales/de propiedad
- Proyectos de reducción de emisiones
 - Documentos de diseño de proyecto
 - Validación and verificación
- Proyectos de Utilización
 - Contratos

Análisis de las Opciones de Proyecto

- Desarrollar un modelo de flujo de efectivo para todas opciones de proyectos razonables
- Compare los resultados para determinar la mejor opción de proyecto
 - Flujos anuales de efectivo
 - Valor presente neto
 - Cobertura de la deuda
 - Tasa de rendimiento

Desafíos a la Implementación de Proyecto de Biogas – Biogas Recuperable

- **Obtener los Derechos del Biogás**
 - Propiedad no definida
 - Expectativas excesivamente altas de los dueños del vertedero
 - Procesos de contratación difíciles o poco claros
- **Estimación del Biogas Recuperable**
 - Encontrar información de entrada fiable
 - Garbage in = Garbage out! » mala información de entrada = información mala de resultado
- **Sobreestimación**
 - El modelo Landgem de la US EPA estima la generación de biogas – no la recuperación
 - Muchas condiciones específicas del sitio afectan la recuperación



Desafíos a la Implementación de Proyecto de Biogas – Técnicos

- **Mal Diseño del Sistema**
 - Infiltración de agua en los pozos y en el sistema de captura
 - Acumulación de corrosión y siloxanos en los componentes del sistema
 - Aumento en los actos de vandalismo
 - Aumento de los costos
- **Instalación del Sistema Incompleta**
- **Deficiencias en las Operaciones y Mantenimiento del Sistema**





Recomendaciones

- Para Dueños de los Vertederos
 - Sea realista – hay mucho riesgo para los inversionistas para estos proyectos – estos no son minas de oro!
 - Simplifique y agilice los procesos de contratación.
 - Ayude a sus inversionistas de cualquier manera que pueda – no sea un impedimento
 - Cuanto antes el inversionista gane dinero – también lo ganara usted!

Recomendaciones

- Para Inversionistas
 - Preste atención a los detalles y los supuestos
 - Sea realista acerca de los costos los ingresos y de los horarios de los proyectos,
 - Realice escenarios de sensibilidad financiera para determinar los limites del proyecto
 - Evite ofertas que son demasiado complejos





Resumen

- El primer paso en determinar la viabilidad económica/financiera de un proyecto es estimar el potencial de generación de biogas.
- El nivel de tratamiento requerido del biogas tiene un impacto significativo sobre la economía del proyecto.
- Las principales fuentes de ingresos pueden incluir la venta de energía y la venta de los créditos por reducción de emisiones de los proyectos.
- Compruebe si su proyecto califica para obtener subvenciones o financiación del préstamo a bajo interés.
- Los diferentes tipos de costos de proyecto incluyen de capital, operacionales y administrativos.